

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Capítulo 5

MEMORIA Y APRENDIZAJE: EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO

José Óscar Vila Chaves

Juan A. García Madruga

Francisco Gutiérrez Martínez

1. Introducción
 2. Los sistemas de memoria
 - 2.1 Estructura y funcionamiento de la memoria
 - 2.2. Memoria Operativa
 3. Memoria y funciones ejecutivas
 4. El desarrollo de la memoria
 - 4.1. Memoria y procesos básicos; el desarrollo temprano
 - 4.2. El desarrollo de la memoria operativa y el funcionamiento ejecutivo
 - 4.3. El desarrollo de las estrategias de memoria
 5. Memoria, conocimiento y educación
 - 5.1 Memoria y conocimiento
 - 5.2 Memoria y educación
 6. Resumen y conclusiones
- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano vive inmerso en un medio ambiente socio-natural del cual forma parte y en el que se ve obligado a responder a los estímulos que le llegan. El desarrollo no puede comprenderse al margen de esa interacción, aunque los diversos modelos teóricos aborden el proceso desde diferentes perspectivas. La concepción piagetiana, por ejemplo, parte de la existencia de cambios estructurales y cualitativos a través de sucesivos estadios (*CAPÍTULO 1*); por el contrario, desde la psicología del **procesamiento de la información*** se ha propuesto una visión radicalmente diferente del desarrollo y de los cambios que subyacen a la conducta de los sujetos (*CAPÍTULO 2*). Uno de los autores más relevantes y representativos dentro de este enfoque, David Klahr, sostiene que “a partir de los cinco años no hay ninguna razón para pensar que la estructura básica cambie con la edad” y que la diferencia fundamental entre los niños y los adultos consiste en que “los niños parecen tener déficits en conocimientos anteriores de hechos, procedimientos y estrategias, en el control de la atención y en la utilización de los procesos de memoria” (Klahr, 1980, p. 223 de la trad. cast.). La posición de Klahr niega la existencia de cambios cualitativos en el desarrollo, al mismo tiempo que pone el acento en la importancia de los procesos de memoria y los conocimientos y estrategias que utiliza el sujeto. Estos van a ser precisamente los aspectos de los que nos vamos a ocupar en este capítulo; pero son necesarias algunas observaciones previas.

Procesamiento de la información

El término hace referencia al enfoque que históricamente – tras la “revolución cognitiva” – se opuso al punto de vista asociacionista (*Conductismo*) en la explicación de la conducta. Desde esta nueva perspectiva comienza a reivindicarse de nuevo el importante papel mediador de las variables internas (representaciones) en la conducta (es decir, “mediando” entre los *Estímulos* y las *Respuestas*); de manera que ya no se pone el énfasis en la estimulación directa proveniente del medio externo sino en cómo ésta es recogida y “procesada” internamente por el individuo. Es en este sentido como se comienza a tomar el ordenador como analogía funcional válida en la descripción y explicación del funcionamiento cognitivo humano, en la medida en que como aquellas personas debemos codificar, almacenar y recuperar la información a fin de responder de forma adaptada en nuestra interacción con el medio.

En primer lugar, hemos de tener en cuenta que nos situaremos en una perspectiva diferente de la que nos proponían los trabajos de Piaget. Desde el punto de vista que tomaremos, el ser humano se considera como un *procesador de información* que, de modo semejante a un computador, codifica, almacena y recupera información para dar una determinada respuesta a los estímulos del medio. La información estimular pasa por distintas fases o etapas desde que es captada por los sentidos hasta que es adecuadamente interpretada y almacenada y conduce a una respuesta concreta. Evidentemente, ese proceso es altamente complejo y las investigaciones y teorías desarrolladas por los psicólogos son lo suficientemente amplias como para que sólo podamos referirnos a algunos aspectos muy concretos¹. Desde esta perspectiva, abordaremos en éste y en el siguiente capítulo el estudio del desarrollo de diferentes procesos cognitivos que comparten procesos ejecutivos básicos,

¹ Téngase en cuenta, además, que existen otras perspectivas de gran interés y actualidad –p. ej., la conexionista– que obviaremos en esta exposición, no sólo por las limitaciones de espacio, sino también por razones didácticas. Una completa revisión de los principales enfoques y modelos sobre la memoria que se siguen investigando actualmente se puede encontrar en varios manuales acerca del tema. Véanse, por ejemplo, Tulving y Craik (2000), Graf y Ohta (2002), y Baddeley, Eysenck y Anderson (2009).

a los que las teorías próximas a la psicología cognitiva han prestado especial atención: la memoria, la comprensión lectora y el razonamiento.

Para introducimos en el estudio del desarrollo de la memoria, que abordaremos a continuación, podemos citar el planteamiento de Siegler (1986) que sugiere cuatro posibles caminos para explicar las diferencias entre los niños y los adultos. Una primera posibilidad es aludir a que las diferencias entre niños y adultos se deben a las *capacidades básicas* superiores; utilizando la metáfora del computador, ello significaría que lo que se desarrolla es el “hardware” –la capacidad de memoria o su velocidad de operación– y no tanto el “software” –los procedimientos que se utilizan para memorizar el material–. Otra posibilidad para explicar las diferencias señaladas sería considerar un mayor desarrollo de las *estrategias de memoria* en el adulto, lo cual supone poder utilizar un mayor número de estrategias, con una mayor flexibilidad y eficacia. En tercer lugar, se podría aludir a que los adultos poseen una mayor cantidad de *conocimientos*, que han almacenado previamente a una situación pero que le ayudarán a recordarla. Por último, podría apelarse también a la mayor capacidad del adulto para acceder a sus propios procesos mentales –es decir, a su **metacognición***–, lo cual lleva consigo una mayor facilidad para autorregular tales procesos. En este capítulo nos ocuparemos particularmente de los tres primeros aspectos; en relación con el último de ellos –el desarrollo de las capacidades metacognitivas– se tratará monográficamente en el *CAPÍTULO 7*, por lo que aquí sólo consideraremos brevemente lo relativo al ámbito específico de la memoria o **metamemoria***. Asimismo, trataremos de analizar como los procesos ejecutivos de la memoria están relacionados con las funciones ejecutivas básicas que subyacen a los procesos cognitivos de alto nivel, asunto éste que se ampliará en el siguiente capítulo.

Metacognición

Básicamente se refiere al conocimiento que se posee sobre el propio conocimiento, el cual, a su vez, se considera producto de la capacidad de la mente para “volverse sobre sí misma” y analizar sus propios procesos de pensamiento y de conocimiento. No obstante, en el ámbito de la psicología cognitiva y evolutiva, comúnmente se identifican dos amplias formas de metacognición: la que se refiere propiamente al conocimiento declarativo y explícito sobre el propio sistema cognitivo (*conocimiento metacognitivo*) y la que tiene que ver con el control, dirección o regulación activa de sus procesos (*control metacognitivo*).

Metamemoria

Se refiere al conocimiento y conciencia que se posee acerca de los procesos y productos de la propia memoria, así como al control que se tiene sobre los mismos a partir de una actuación estratégica en las tareas de recuerdo. Por ejemplo, sentir que un material de estudio todavía no se ha aprendido bien y dedicar un tiempo a su repaso para facilitar su recuerdo posterior, serían claros ejemplos de metamemoria.

2. LOS SISTEMAS DE MEMORIA

Desde el momento en que la psicología aborda el estudio de la memoria humana apoyándose en la metáfora del ordenador, los investigadores se han referido a distintos procesos –reconocimiento, asociación, recuperación de la información, etc.–, que sólo son posibles mediante el empleo de algún tipo de “almacén” o “memoria” donde dicha información pueda ser mantenida. Lo que no parece estar tan claro es si esta “memoria” es un único sistema, o si, por el contrario, tiene una estructura más compleja que combina diferentes subsistemas relacionados entre sí.

2.1. Estructura y funcionamiento de la memoria: ¿uno o varios sistemas?

Desde finales del siglo XIX, los modelos explicativos de la memoria apuntaban a una diferenciación entre distintos tipos de memoria con características estructurales diferentes, marcándose especialmente el contraste entre una memoria inmediata y otra más a largo plazo —o, en términos de W. James (1890), *memoria primaria* y *secundaria*, respectivamente—. En este sentido, la perspectiva teórica de referencia que describe una memoria estructuralmente formada por varios subsistemas o tipos distintos de memoria sigue siendo el modelo “*multialmacén*” propuesto originalmente por Atkinson y Shiffrin (1968).

Concretamente, en este modelo, la memoria presenta una estructura de tres sistemas (almacenes de memoria) a través de los cuales se procesaría la información: la memoria *sensorial*, la memoria *a corto plazo* y la memoria *a largo plazo*. Como se recordará, en el *CAPÍTULO 13* del manual de *PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO I* ya se revisó con algún detalle este modelo multialmacén. Aquí sólo nos interesa destacar que dichos sistemas de almacenamiento se sitúan secuencialmente: primeramente, la información proveniente del medio y recogida a través de los sentidos se *registra* en la memoria sensorial; de ésta pasaría a la memoria a corto plazo (en adelante MCP) donde se *codifica* y se mantiene durante algunos segundos; y, finalmente, se transferirá a la memoria a largo plazo (en adelante MLP) donde se *almacenará* de forma más permanente. Así pues, se trata de sistemas específicos que se caracterizan por una función propia y limitaciones distintas en cuanto a capacidad y permanencia (temporal) de la información en cada uno de ellos.

A partir de este modelo multialmacén, las principales propuestas explicativas de la memoria asumirían básicamente una estructura *multisistema* de la memoria, en la que se han considerado múltiples aspectos y subdivisiones. No podemos detenernos aquí en los distintos componentes que se han diferenciado y que configuran un sistema ciertamente complejo, respecto al que se han estudiado incluso sus posibles sustratos neurológicos (véase en la *TABLA 5.1* los diferentes tipos de memoria que suelen reconocerse en los principales modelos teóricos vigentes). Lo que interesa destacar en este momento son las alternativas teóricas que —en este contexto y frente a la línea centrada principalmente en los componentes estructurales del sistema—, pusieron el acento en los aspectos de carácter más funcional. De hecho, estas propuestas inicialmente se opusieron al modelo multialmacén, aunque finalmente sólo han venido a complementarlo.

Entre ellas cabe destacar la teoría de los “*niveles de procesamiento*” de Craik y Lockhart (1972), que se centra en la manera en que se realiza el procesamiento de acuerdo con los objetivos concretos de la tarea. Según este tipo de propuesta, el recuerdo no depende del almacén en que se ubique la información sino más bien del *nivel de profundidad* con que se realiza el procesamiento de la entrada sensorial. Por ejemplo, el procesamiento del lenguaje implica un nivel “superficial” en el que se codifican las características visuales o auditivas de las palabras, y un nivel “profundo” que

TABLA 5.1. PRINCIPALES REFERENCIAS EN TORNO A LOS TIPOS DE MEMORIA

Memoria (registro) Sensorial (MS)	Memoria a Corto Plazo (MCP)	Memoria Operativa (MO)	Memoria a largo plazo (MLP)
Sistema de la memoria que retiene una impresión fugaz del estímulo (durante una fracción de segundo) en cada una de las modalidades sensoriales. Así puede hablarse, por ejemplo, de memoria sensorial icónica (registro visual) o ecóica (registro auditivo).	Sistema de la memoria que permite mantener activa una pequeña cantidad de información (7 ± 2 unidades) durante un breve espacio de tiempo (en torno a los 20 segs.) Tras este breve lapso la información se pierde a no ser que se transfiera a la memoria a largo plazo o se "reactiva" mediante la aplicación de alguna estrategia (p. ej., la "repetición"). En este sentido se relaciona con la denominada memoria operativa o de trabajo.	Perspectiva funcional de la "Memoria a Corto Plazo" que la atribuye funciones tanto de almacenamiento como de procesamiento. Se refiere, esencialmente, al componente "activo" de esa MCP en el que enfatiza la importancia de los "procesos de control" a fin de superar funcionalmente las limitaciones estructurales del sistema de procesamiento. Es en este sentido como se interpreta el importante papel que cumple la MO en la realización de tareas cognitivas complejas y su incremento ha sido propuesto para explicar el desarrollo cognitivo.	Sistema de memoria que permite mantener la información de manera relativamente permanente. En términos generales, es la memoria involucrada en el almacenamiento y recuperación de toda la experiencia pasada.
Memoria procedimental		Memoria declarativa	
Se refiere particularmente a las habilidades sensitivo-motrices –p. ej., montar en bicicleta– aprendidas a través de la práctica (mediante repetición) y que finalmente suponen un registro implícito. Así, se habla de memoria implícita del "saber hacer" o del "saber cómo" en el sentido de que habitualmente "olvidamos" el aprendizaje que ha conducido a la habilidad o, en todo caso, resulta difícilmente accesible en forma declarativa y explícita. De modo más general, la memoria procedimental puede identificarse con todo tipo de conocimiento procedimental.		Se refiere a la codificación y registro (representación) de todo tipo de información de modo que resulte explícitamente accesible y verbalizable. En términos generales, por tanto, puede identificarse con el conocimiento declarativo.	
Memoria implícita		Memoria explícita	
Se refiere al registro y mantenimiento involuntario e inconsciente de todo tipo de información; por tanto, sólo puede ser evaluada a través de pruebas indirectas que impliquen el recuerdo no deliberado de un estímulo previo (se relaciona en gran medida con el <i>conocimiento procedimental</i>). Esta codificación inconsciente no requiere una atención focalizada.		Se refiere a la recopilación y recuperación consciente de la experiencia pasada; consecuentemente, se mide a través de pruebas en las que se hace referencia deliberada a una estimulación previa (sus contenidos representan un <i>conocimiento declarativo</i>). Para codificar la información se requiere una atención focalizada.	
Memoria semántica		Memoria episódica	
Parte de la <i>memoria declarativa</i> relativa a la representación de significados y relaciones conceptuales. Es en esta forma como se representa y se organiza el conocimiento general del mundo que una persona va adquiriendo, incluyendo también el vocabulario. Contrasta con la memoria episódica.		Parte de la <i>memoria declarativa</i> relativa a acontecimientos con referentes espacio-temporales concretos (el "cuándo" y el "dónde"); se trata, por tanto, del tipo de memoria que nos permite situar y organizar nuestras experiencias dentro de las coordenadas espacio-temporales ("episodios" vividos). Por ejemplo, hacemos uso de la memoria episódica al recordar la última película que hemos visto, o al relatar el viaje que hemos hecho en las vacaciones. Contrasta con la memoria semántica.	

supone analizar las propiedades semánticas, el "significado" de las mismas. Pero lo importante no es esta distinción, en cuanto tal, sino el hecho de que el procesamiento profundo genera un mejor recuerdo que el superficial. Ello fue puesto de manifiesto por un conjunto de investigaciones (Craik y Tulving, 1975) donde se mostraba que el procesamiento semántico –basado en el significado de las palabras– propiciaba una huella más fuerte en la memoria al tener un carácter más profundo, que aquellos procesamiento de carácter más superficial basados simplemente en las características externas de las palabras (p. ej., su longitud).

En todo caso, lo que pone claramente de manifiesto el efecto de los "niveles de procesamiento", es que la capacidad real está muy relacionada con las operaciones que se apliquen sobre la propia información a retener. Son características a este respecto, la "repetición" o "repaso" del material a recordar o su "agrupamiento" en categorías, en cuanto pueden suponer una ampliación –funcional– de la capacidad real de almacenamiento. Así, este tipo de procesos cognitivos "estratégicos" (que más adelante precisamos), orientados a superar las limitaciones de la MCP fueron tomando un papel determinante para la explicación del funcionamiento de la memoria. Esto propició que una gran parte de la investigación pasara de centrarse en el estudio de la capacidad y

estructura de la memoria (o memorias), a dirigirse más bien hacia el análisis de los *aspectos funcionales*, resaltando así la importancia de un procesamiento estratégico. De hecho, como enseguida veremos, la interpretación de la MCP en términos de “memoria operativa” implica precisamente poner el énfasis en los “*procesos de control*” que, eventualmente, pueden paliar –en mayor o menor medida– las limitaciones estructurales de capacidad.

2.2. Memoria Operativa

En la MCP es donde la información obtenida del medio –a través del registro sensorial– se combina con la recuperada del almacén a largo plazo (MLP) y se codifica y se transforma de diversos modos en función de las metas buscadas. Esto supone la **codificación*** e interpretación de dicha información; de manera que lo que este sistema almacena, por ejemplo, no son ya simples *sonidos* sin sentido, sino *palabras* con significado. Sin embargo, las limitaciones estructurales de este sistema son muy restrictivas tanto en relación con la cantidad de información que puede almacenar como con el tiempo que puede hacerlo: desde el punto de vista *temporal*, la información en la MCP sólo permanece en torno a los 15-30 segs. y el límite de *amplitud* (capacidad) se sitúa alrededor de las 7 unidades de información². Así, por ejemplo, cuando le pedimos el número de teléfono a alguien (que, en efecto, suele tener 6 o 7 dígitos) nos resulta relativamente fácil mantenerlo en la MCP el tiempo suficiente como para apuntarlo en nuestra agenda de contactos.

Este tipo de almacenamiento se produce –o, al menos, se manifiesta– a nivel consciente, de manera que, dentro del sistema global, la MCP se ha considerado como la “unidad central” del procesamiento; sería, de hecho, el almacén donde se aplican los *procesos de control* los cuales sirven, precisamente, para poner en marcha ciertas actuaciones estratégicas que permiten superar “funcionalmente” las limitaciones estructurales señaladas. Así, siguiendo con el ejemplo anterior, observamos que tendemos a *agrupar* el número de teléfono en 3 o 4 unidades (p.ej., 93-88-12-75), con lo que, obviamente, facilitamos el recuerdo. Mediante este *agrupamiento (chunking)* podemos aumentar la escasa capacidad de nuestra MCP al formar unidades de información más amplias y complejas. También podemos observar que el número de teléfono en cuestión puede ser mantenido en nuestra MCP por un tiempo indefinido si lo repetimos mentalmente las veces que sea preciso. Así, esta *repetición* o repaso de los ítems a recordar, pese a ser una **estrategia*** simple puramente

Codificación

Es el proceso por el que se transforma la información estimular de entrada en una representación que el sistema reconoce a fin de almacenarla o “registrarla” en la memoria; en virtud de este proceso, pues, las características de un estímulo se convierten en un “trazo mnésico”.

Estrategia

En psicología cognitiva hace referencia a un conjunto ordenado de acciones tendentes a la consecución de un fin determinado; es decir, se trata de actividades cognitivas o conductuales que son empleadas deliberadamente para mejorar el rendimiento en las tareas. En este sentido, las estrategias suelen ser conscientes y se relacionan con el “control intencional” de los procesos cognitivos.

² Por su significación histórica a este respecto, el lector interesado puede consultar el clásico trabajo de Miller, 1956: *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information* (en castellano: “El mágico número, 7 ± 2 ”).

mecánica, permite superar el límite temporal de la MCP y es, de hecho, una de las estrategias más utilizadas (luego volveremos sobre estas importantes estrategias).

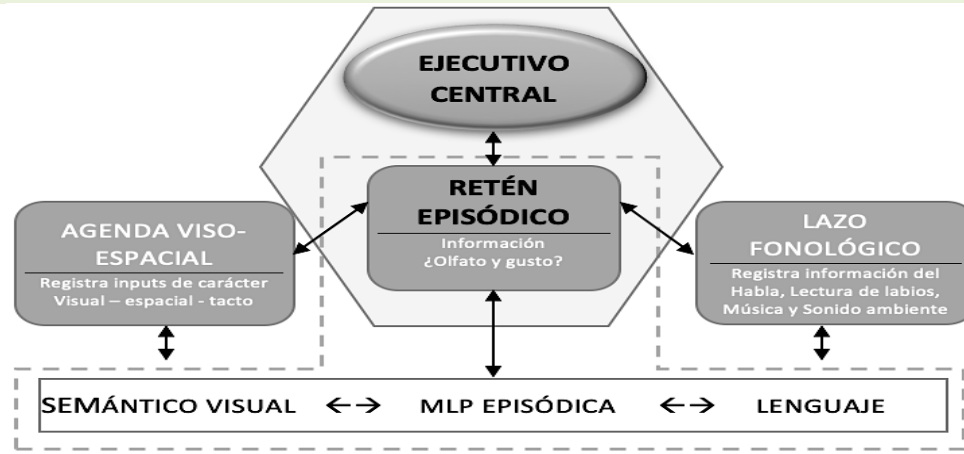
Consecuentemente, lo interesante de este sistema de memoria inmediata es que, aun con las limitaciones apuntadas, cumple un papel crucial en el pensamiento consciente: es donde reunimos y combinamos la información disponible (tanto interna como externa) para formarnos una imagen integrada de las cosas y, en general, del mundo que percibimos. De hecho, gracias a este tipo de almacenamiento y sobre la base de las actuaciones estratégicas que hemos comentado, el ser humano puede realizar tareas tan importantes como la comprensión del lenguaje o los cálculos numéricos mentales, que exigen el mantenimiento y procesamiento de unidades significativas de información (palabras o números). Precisamente, esta naturaleza esencialmente activa de la MCP es lo que ha hecho que finalmente se la considere más bien como una *memoria operativa* o *de trabajo*, dentro de modelos teóricos en los que, si bien se asumen las limitaciones estructurales, ponen el acento en los aspectos funcionales del sistema.

Sistema multicomponente. El modelo de Baddeley y Hitch

En esta línea, sin duda hay que destacar el trabajo pionero de Baddeley y Hitch (1974), en el que ofrecen un primer modelo de *memoria operativa* (MO) entendida y analizada ya explícitamente en términos funcionales: se concibe como un sistema encargado de mantener y manipular la información que se va necesitando en la realización de tareas cognitivas complejas tales como el aprendizaje, la comprensión o el razonamiento, a las que dedicaremos el siguiente capítulo. Según esta propuesta, desarrollada en trabajos posteriores (véase Baddeley, 1986, 2000, 2009; Baddeley y Hitch, 2010; Baddeley, Hitch y Allen, 2021), la MO comprendería un sistema con cuatro componentes: un *ejecutivo central*, que gestiona el resto de los componentes, dos sistemas subsidiarios, el *lazo fonológico* y el *registro viso-espacial*—, y un *retén episódico* conectado a la MLP (véase la FIGURA 5.2). Detengámonos brevemente en cada uno de ellos:

El «*ejecutivo central*» (EC en adelante) se postula como el componente principal o “director” encargado de controlar y coordinar el resto de subsistemas, así como de llevar a cabo los procesos de control implicados en las estrategias de codificación y recuperación de la información. También sería el encargado de la manipulación del material mantenido en los sistemas subsidiarios y gestionaría los procesos atencionales. De hecho, Baddeley plantea explícitamente que la MO está dirigida por el EC, funcionando principalmente como un “controlador atencional” más que como un sistema de memoria. El control atencional que gestiona el EC lleva implícito las funciones de *inhibición - activación* de información relevante para la tarea o el contexto, otorgando prioridad de procesamiento a alguna información en detrimento de otra. Pero, además, también se ocupa de los procesos de control ejecutivo mediante tres funciones principales: la *focalización* de la atención, el

FIGURA 5.2. ILUSTRACIÓN DEL MODELO DE MO DE BADDELEY Y HITCH



Las áreas recogidas dentro de la línea de puntos hacen referencia a los elementos incorporados tras la última revisión del Modelo (Baddeley, 2000).

Las áreas sombreadas representan las capacidades "fluidas" (como la atención y el almacenamiento temporal).

Las áreas transparentes representan los sistemas cognoscitivos "cristalizados" capaces de aumentar el conocimiento a largo plazo (como el lenguaje y el conocimiento semántico), mantenidos en sistemas de almacenamiento permanentes.

cambio atencional y la *actualización* de la información y de las representaciones mentales. Desde la propuesta inicial del modelo multicomponente, los aspectos atencionales del EC han ido tomando cada vez más relevancia y, de hecho, en la actualidad podría decirse que se contempla al EC básicamente como un gestor de los recursos cognitivos atencionales que requieren las tareas conscientes. Debido a la cantidad de subprocesos ejecutivos esenciales para la MO que lleva a cabo el EC, este componente se considera clave en las tareas cognitivas complejas. Por ello, se ha consolidado la hipótesis de que gran parte de las diferencias individuales encontradas tienen su base en el funcionamiento ejecutivo del EC (en el *APARTADO 4.2* volveremos sobre este importante asunto).

El «*lazo fonológico*» es el subsistema encargado del procesamiento y almacenamiento temporal de la información fonológica (verbal). Debido a sus altas restricciones, la información presente se desvanece tras unos pocos segundos si no es reactivada por el repaso (subvocal) articulatorio. Así pues, presenta dos componentes: *un almacén* donde se mantiene la información fonológica o acústica y *el control articulatorio* encargado del repaso articulatorio subvocal a fin de refrescar las huellas (reactivando la información). En cuanto a la funcionalidad, se le relaciona con la adquisición del lenguaje y la lectura (véase Baddeley y Hitch, 2019).

La «*agenda viso-espacial*» –también denominada “registro viso-espacial”– sería el otro sistema subsidiario del ejecutivo central. Se ocupa de la integración, manipulación y almacenaje de la información espacial y visual –bien proveniente de inputs externos a través del aparato de percepción visual, o generada por el propio sistema cognitivo (imágenes mentales), o bien recuperadas de la MLP–. Así, puede decirse que la agenda viso-espacial es prácticamente análoga al lazo fonológico en cuanto a operatividad y procesamiento de la información, aunque con materiales bien distintos en función de la naturaleza de la información entrante.

El último componente incorporado al modelo fue el «*retén episódico*» (véase Baddeley

2000, 2010, 2017) debido a la necesidad de sumar también los recursos a largo plazo que permiten explicar las ejecuciones expertas basadas en conocimientos previos. Baddeley lo presenta como un sistema de almacenamiento temporal dependiente (gestionado) del EC de carácter pasivo, con una capacidad limitada de almacenamiento y que permitiría integrar la información de varias fuentes. Así, este componente sería el encargado de la interrelación entre la información almacenada en la MLP y la información que se encuentra en la MCP. De este modo, la información recogida de la base cristalizada (MLP) es reflejada e integrada en este espacio –mediante la realización de una “copia”– posibilitando que el contenido sea accesible a la consciencia para, si fuera necesario, manipularse y modificarse voluntariamente en función de los objetivos de la tarea. Por tanto, se plantea como el espacio que emplea el EC para la coordinación e integración de información, donde se generan aprendizajes y conocimientos novedosos a partir de información multimodal proveniente de la MCP y la MLP. Esta integración de la información activada (*on-line*) con la información disponible en la MLP es lo que permite a Baddeley y colaboradores apuntar que la MO debe entenderse –en un sentido amplio– como el sistema que enlaza o vincula la *cognición* con la *acción* (Baddeley *et al.*, 2021).

Modelos de sistema unitario. El modelo de Cowan

Al igual que Baddeley, otros importantes autores en este campo se siguen centrando actualmente en el análisis del funcionamiento de la memoria, trantando de profundizar sobre cómo se organizan y relacionan los distintos componentes. En esta dirección, una alternativa a la existencia de distintos sistemas de memoria proviene de las concepciones teóricas que sostienen que la memoria puede contemplarse como un único sistema con diferentes grados o *niveles de activación*. Dentro de esta línea, resulta particularmente representativo el *Modelo de Procesos Anidados* de Nelson Cowan (1995; 2005; y Cowan, Morey & Naveh-Benjamin, 2021) –véase la *FIGURA 5.3*–. Básicamente, lo que este autor plantea es una jerarquía de “activaciones” de la información, partiendo de aquella que ya tiene disponible el sujeto por su experiencia y aprendizajes. Así, dentro de la vasta información que se tiene almacenada en la *memoria a largo plazo* (MLP), la *memoria a corto plazo* (MCP) sería la parte que es “activada” en función de la estimulación entrante y los requerimientos de la tarea, su contexto y sus objetivos; y dentro de esta información activada (MCP), la *memoria operativa* (MO) se concibe simplemente como la información que es “atendida” en un momento dado de forma consciente. Por tanto, la MO vendría a ser el subgrupo limitado de ítems (información) “sobreactivados” –en cuanto que es objeto del **foco atencional*** (o *foco de atención*) –, siendo así mantenidos temporalmente de manera accesible y consciente para su uso en el procesamiento continuo de la información (Cowan *et al.* 2021). El *control atencional* voluntario de

Foco Atencional

Proceso cognitivo consciente encargado de *sobreactivar* la información *preactivada* de la MCP manteniendo esa información para que pueda ser procesada y manipulada en virtud de los objetivos de la tarea.

este foco atencional es lo que llevaría a cabo un Ejecutivo Central, en consonancia con la propuesta de Baddeley y Hitch.

FIGURA 5.3. REPRESENTACIÓN PROPIA DEL MODELO ANIDADO DE COWAN



Los diferentes subsistemas de memoria están jerarquizados en función del nivel de activación de sus elementos (Cowan, 2001, 2005).

En función de este planteamiento, Cowan defiende que debe ser precisamente el “foco atencional” el factor determinante de las diferencias individuales. En concreto, señala que la variabilidad se encuentra en la habilidad para usar y ajustar el foco atencional durante el procesamiento –es decir, en el *control atencional*–, y también en el denominado “*alcance atencional*” que determinaría la amplitud o capacidad de almacenaje. De hecho, la mayoría de los estudios parecen mostrar que en los adultos la capacidad del foco de atención está en torno a los 3 o 4 “elementos independientes”. Este autor también asume que las limitaciones del alcance atencional (capacidad) pueden soslayarse hasta cierto punto si la información a almacenar se codifica o se procesa de una manera estratégica; por ejemplo –como apuntamos anteriormente–, mediante estrategias de agrupamiento o “*chunking*” (véase el APARTADO 4.3), para lo que son esenciales los mecanismos de control gestionados por el Ejecutivo Central. De este modo Cowan también señala que el “almacenamiento” no es independiente del “procesamiento”, sino que constituyen aspectos íntimamente ligados.

3. MEMORIA Y FUNCIONES EJECUTIVAS

Los modelos teóricos explicativos del funcionamiento de la MO que acabamos de presentar coinciden en otorgar un papel prioritario a los procesos ejecutivos de carácter central (EC) que controlan y gestionan el resto de los procesos de la MO. Por ello se considera al EC como el principal responsable –y, por tanto, también máximo exponente– del funcionamiento de la MO. De hecho, este tipo de procesos atañen a lo que más en general se conoce como **funciones ejecutivas*** del sistema, que resultan esenciales para el funcionamiento cognitivo, especialmente en aquellas tareas que demandan de un control consciente de la ejecución. En particular, estas funciones ejecutivas se muestran determinantes cuando nos enfrentamos a tareas complejas o novedosas, siendo cruciales en las habilidades cognitivas de alto nivel, como el

Funciones ejecutivas
Conjunto de habilidades cognitivas que –ante tareas novedosas o complejas donde no se pueden emplear respuestas automatizadas–, permiten la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y de las operaciones mentales, la autorregulación y monitorización de las tareas, la selección precisa de los comportamientos y las conductas, la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización en el tiempo y en el espacio.

razonamiento y la comprensión lectora (lo que desarrollaremos en el próximo capítulo, *CAPÍTULO 6*).

La variedad de funciones que se pueden recoger bajo el término de “*funciones ejecutivas*” ha propiciado que no haya unanimidad en torno a su conceptualización, si bien suelen aceptarse definiciones operativas como la siguiente: *las “funciones ejecutivas” hacen referencia a aquellos procesos que permiten la auto-regulación y auto-dirección del funcionamiento cognitivo, constituyendo asimismo la base de la planificación y regulación de la conducta en relación con las metas buscadas*. Esto incluye la regulación de la atención, la inhibición de respuestas inapropiadas, la coordinación de la información en la MO y la capacidad para organizar, secuenciar y planificar conductas adaptativas (Klein, 2003; Zelazo, Muller, Frye y Marcovitch, 2003). En este sentido, las funciones ejecutivas se consideran especialmente relevantes en el *control consciente* de cualquier actividad cognitiva y especialmente cuando se requiere abordar, gestionar y completar los procesos necesarios para la *resolución de problemas novedosos* o complejos donde los sujetos no pueden emplear respuestas automatizadas o rutinarias; lo que también tiene mucho que ver con el **control metacognitivo*** de las tareas (como veremos más extensamente el *CAPÍTULO 7*). No es de extrañar, por tanto, que desde principios de siglo se haya producido un incremento exponencial de los estudios sobre las funciones ejecutivas, al considerarse como un aspecto clave en el propio desarrollo cognitivo. De hecho, estas funciones parecen estar en la base de las capacidades cognitivas de alto nivel relacionadas con el aprendizaje (véase *APARTADO 4.2*).

Control metacognitivo
Alude al tipo de actividad cognitiva que está implicada en la dirección y autorregulación de los demás procesos de pensamiento y aprendizaje: la *planificación* del proceso y de las estrategias a utilizar, evaluando y distribuyendo los recursos disponibles; la *supervisión* del mismo mientras está en marcha y la *evaluación* de los resultados que se van obteniendo en función de los objetivos perseguidos.

Una de las primeras propuestas integradoras sobre las diferentes funciones ejecutivas fue la de Miyake y Fridman (véase Miyake et al. 2000; Miyake y Fridman, 2012), que proponen la existencia de tres FE principales: (1) *inhibición de la respuesta*, que es la capacidad de inhibir respuestas dominantes y automáticas; (2) *actualización de las representaciones* de la MO, que sería la capacidad para decidir si la información entrante es relevante y, en su caso, actualizarla junto a la precedente, generando así representaciones nuevas y de mayor importancia para la tarea; y (3) *cambio atencional*, que es la capacidad de alternar de manera flexible entre tareas o representaciones mentales. Estos autores mostraron que estas FE, aunque diferentes, están estrechamente relacionadas y se superponen, aunque esta estructura diferencial se modifica durante el desarrollo: desde una estructura unitaria en la edad preescolar, evolucionaría hasta la diferenciación de componentes en torno a la adolescencia.

Estos procesos ejecutivos de carácter básico están muy relacionados con la actividad atencional de la memoria operativa. Sin embargo, en la actualidad se entiende que también deben contemplarse otro tipo de procesos cognitivos de más alto nivel relacionados con aspectos más

complejos del pensamiento. En este sentido, consideramos relevante la propuesta de Diamond (2009, 2013) al considerar que –más allá de los aspectos atencionales– las FE también cumplen un papel respecto a habilidades cognitivas de alto nivel. Así, este autor contempla tres FE principales: (1) la *memoria de trabajo* (MO), que mantiene la información activa y trabaja con ella; (2) la *inhibición o control inhibitorio*, incluido el autocontrol (inhibición conductual) y el control de interferencias (atención selectiva e inhibición cognitiva); y (3) la *flexibilidad cognitiva*, que consiste en adaptar el comportamiento cognitivo a demandas o prioridades cambiantes, facilitando el cambio de tareas cuando lo requieren las actividades complejas. Según Diamond, estas FE son claves para la cognición ya que sustentan otro tipo de *funciones de orden superior* como el pensamiento, la resolución de problemas y el razonamiento.

Tratando de integrar y coordinar los modelos precedentes, García-Madruga, Gómez-Veiga y Vila (2016) presentan una propuesta en la que las FE (básicas) de la memoria operativa se complementan con las de orden superior (complejas), contemplando, además, el plano emocional (véase la *TABLA 5.2.*). En cierto modo, la propuesta viene a recoger los principales acuerdos científicos para cada tipo de FE, sobre la base de una idea compartida: las estrechas relaciones que mantienen entre sí las FE dentro de una dinámica esencialmente interactiva. De hecho, se asume que las distintas FE trabajan de forma conjunta, aunque se consideren constructos separados desde una perspectiva teórico-analítica. En concreto, estos autores proponen cuatro *funciones ejecutivas básicas* de la MO, que recogen –con distintos matices– las tres FE atencionales de Miyake y Friedman (inhibición, actualización y cambio atencional) junto a un proceso de focalización y mantenimiento de la atención (véase la *TABLA 5.3.*). De acuerdo con lo dicho, estas cuatro FE participarían de forma conjunta e interrelacionada, especialmente en la realización de tareas cognitivas altamente demandantes que, por su complejidad y/o novedad, requieren la subdivisión en subtareas más simples: para resolverlas debemos ir *enfocando y cambiando la atención* al

TABLA 5.2. TIPOS DE FUNCIONES EJECUTIVAS

Funciones Ejecutivas		Características Generales
BÁSICAS	<ul style="list-style-type: none"> Focalización y mantenimiento de la información Cambio atencional Activación y actualización de la información Inhibición de respuestas e información 	<p>Son las FE “on-line” de la MO</p> <p>Se activan durante la tarea “en curso”. Cualquier tarea cognitiva compleja y/o novedosa requiere el uso de estas FE, aunque en distinta proporción según las tareas concretas.</p>
SUPERIORES (COMPLEJAS)	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de acciones futuras Revisión de tareas en ejecución y evaluación de los resultados finales obtenidos 	<p>Son las FE “off-line” de orden superior</p> <p>Se realizan fuera de la tarea como tal (antes o después), pero en orden a garantizar su ejecución eficaz. Las tareas intelectuales más complejas, como el razonamiento, la resolución de problemas o la escritura, exigen en distinta medida su uso.</p> <p>Se sustentan en la aplicación de las FE básicas, por lo que también se llevan a cabo en la MO.</p>
EMOCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> Control emocional de la conducta 	<p>Son los procesos de carácter emocional que están involucrados en la resolución de cualquier tipo de tarea compleja y/o novedosa.</p>

TABLA 5.3. FUNCIONES EJECUTIVAS BÁSICAS DE LA M. O.

Focalización y mantenimiento de la información	Cambio atencional	Activación y actualización de la información	Inhibición de respuestas e información
Es la capacidad para “centrar” de manera continuada y estable la atención que se requiere para resolver cualquier tarea no automatizada. Implica resistir posibles interferencias o distractores respecto a los procesos y elementos relevantes que deben mantenerse en el espacio mental de forma voluntaria y consciente. Este componente es especialmente importante en el modelo Cowan, que entiende la MO, justamente, como la capacidad de “utilizar eficazmente” el foco atencional. Pero también constituye uno de los recursos atencionales de la MO más determinantes según el propio Baddeley (2007).	Ataíe a los procesos implicados en reorientar la atención (el foco atencional) hacia un nuevo estímulo, representación o proceso en el curso de la tarea. Esto es particularmente importante ante tareas complejas en la medida en que reclamen “mover” alternativa o flexiblemente el foco atencional hacia otros procesos o componentes relevantes; lo que se producirá eventualmente en función de las demandas cambiantes de la tarea a medida que se avanza hacia el resultado o meta buscada.	Se refiere a los procesos de vigilancia e inspección que permiten “refrescar” oportunamente representaciones y procesos. Se trata de mantener la relevancia, no solo de los elementos de información activos, sino también de las representaciones manejadas en cada momento, teniendo en cuenta los objetivos parciales conseguidos y los posibles nuevos elementos en juego. Se trata, por tanto, de un trabajo “on-line” de supervisión constante mientras se van consiguiendo los objetivos finales de la tarea. En el modelo multicomponente de MO de Baddeley, estos procesos de actualización serían los que se llevan a cabo en el <i>retén episódico</i> .	Es la capacidad de obviar o priorizar información (<i>inhibición pasiva</i>) o desactivar elementos poco relevantes para la tarea (<i>inhibición activa</i>). Pero, además de esta “selección” de elementos relevantes que supone la “eliminación” de los irrelevantes, también supone resistir o bloquear la entrada de información novedosa de baja importancia. Así, este control inhibitorio contribuye a centrar y mantener la atención en los que interesa (<i>focalización</i>), suprimiendo cualquier otro estímulo, o respuesta. Por tanto, se trata de una FE crucial en las tareas complejas que requieren procesar cantidades de información que sobrepasan la capacidad de la MO.

combinar la información relevante de las subtareas con el conocimiento previo (MLP), a fin de *actualizar las representaciones mentales* que nos acercan a la meta. Esta *actualización* conlleva la *selección* de la información relevante y la *inhibición* de la innecesaria, lo que, a su vez, implica de nuevo *focalizar y mantener “in mente”* los componentes importantes. Así, estos procesos actúan de forma recursiva y coordinada hasta la resolución final de la tarea, lo que dificulta su registro y medida independientes.

Sin embargo, de acuerdo con Diamond, junto a estas FE en “en curso” (*on-line*) dentro de la MO, hay que considerar otro tipo de tareas “off-line” que demandan otros procesos igualmente necesarios. En particular, destacan los procesos de *planificación*, a través de la selección de pensamientos y acciones, orientados al logro de objetivos futuros; y los procesos de *revisión*, que hacen uso de información y/o acciones pasadas en orden a evaluar los procesos realizados y los resultados logrados. Por ejemplo, la resolución de problemas matemáticos ilustra bien la importancia de procesos como los de revisión: un error no detectado –en un cálculo, en la escritura de un número o en la aplicación de una fórmula–, se “arrastrará” en los subsiguientes pasos impidiendo que el resultado final del problema sea el correcto. Ciertamente, estas FE de orden superior están implicadas en el desempeño eficaz de la mayoría de las habilidades complejas, como el razonamiento, la resolución de problemas y la escritura. A estas funciones ejecutivas superiores habría que añadir, asimismo, la función ejecutiva del *control emocional y motivacional* que permite regular los deseos y sentimientos en la vida diaria, así como la ansiedad, los temores e inseguridades que surgen durante el desarrollo una actividad intelectualmente exigente y compleja.

Este tipo de propuestas integradoras sobre las FE conecta con otros análisis (véase p. ej. Kaufman, 2010) que también han enfatizado su papel en el control *socioemocional* y *metacognitivo*

que se demanda, en particular, en los contextos de la educación formal y en relación con la autorregulación de las tareas de aprendizaje (véase la *TABLA 5.4*), lo que trataremos con mayor profundidad en el *CAPÍTULO 7*. En las últimas décadas se han llevado a cabo importantes estudios que muestran cómo las limitaciones en las funciones ejecutivas señaladas constituyen probablemente el factor explicativo más importante de las principales dificultades de aprendizaje. En particular, se han destacado las limitaciones de la *memoria operativa* (véase p. ej., Alloway y Alloway, 2010; Gathercole y Alloway, 2008), y su componente ejecutivo por resultar especialmente predictivas del rendimiento académico (Cowan y Alloway, 2009; Dehn, 2008; Gutiérrez-Martínez, y Ramos, 2014; Pickering, 2006). De hecho, algunos autores (Engel, Conway y Gathercole, 2010; Engle, 2010; Gutiérrez-Martínez, Ramos y Vila, 2011) sugieren que este componente general podría explicar las relaciones encontradas entre las capacidades cognitivas superiores de naturaleza “fluida” –comprensión, razonamiento, habilidades espaciales, inteligencia general...–; y de ahí que los procesos ejecutivos de la MO se estén investigando, no sólo como posible factor determinante en el desarrollo de la memoria, sino también como un condicionante clave del desarrollo cognitivo en su conjunto (Barrouillet y Gaillard, 2011). Sin embargo, aún se está lejos de desentrañar las complejas interrelaciones existentes; de manera que las FE aún se contemplan como un constructo equívoco y “difuso”; y ello, pese a los indudables progresos realizados durante los últimos 30 años y el aumento de la evidencia neurocientífica sobre su base cortical.

4. EL DESARROLLO DE LA MEMORIA

De acuerdo con todo lo precedente, puede decirse que el constructo de “memoria operativa” se ha revelado como fundamental para explicar el desarrollo cognitivo en general (recuérdese lo visto en el *CAPÍTULO 2* en torno a las teorías neo-piagetianas), y el desarrollo de la propia memoria en particular (véase una revisión en Courage y Cowan, 2009). A este respecto, como veremos, la cuestión clave que ha alineado a los teóricos en distintas posiciones, ha sido precisamente la de si se produce con la edad una evolución en las limitaciones de carácter estructural o si se trata más bien de cambios funcionales –es decir, en los procesos de control– sobre la base de una capacidad

TABLA 5.4. CONTROL AUTORREGULATORIO (EJECUTIVO-METACOGNITIVO) DE LA ACTIVIDAD EN TAREAS DE APRENDIZAJE

antes PLANIFICACIÓN	durante SUPERVISIÓN	después EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> organizar el trabajo antes de comenzar. identificar los <i>objetivos del aprendizaje</i>. atender (<i>focalizar</i>) voluntariamente el contenido importante. seleccionar y gestionar las estrategias necesarias para entenderlo y recordarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> tomar conciencia de la calidad del progreso a medida que se trabaja (<i>resultados parciales</i>) revisar el proceso seguido, reajustando las estrategias si es necesario. cambiar el <i>foco atencional</i> de manera fluida dentro de las tareas y entre las tareas. administrar el tiempo para llevar a cabo la tarea dentro del margen disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> evaluar el resultado final en función de los objetivos y planes establecidos antes de empezar. flexibilizar (<i>reorientar</i>) la ejecución de cara a nuevos intentos –si fueran necesarios–, a fin de mejorar el rendimiento.

estructural relativamente constante. En general, tiende a pensarse que más allá de ciertos niveles de maduración biológica, el desarrollo cognitivo consiste precisamente en un progresivo avance en la capacidad para *regular y utilizar estratégicamente* los recursos disponibles. Más en concreto, la idea que parece imponerse es que la capacidad estructural aumenta fundamentalmente hasta que el sistema es completamente funcional (maduración básica del sistema nervioso, hacia los 5-6 años); a partir de este momento –y aunque algunos estudios muestran que hasta la preadolescencia aún podría darse un pequeño aumento estructural–, las mejoras parecen sustentarse en un uso más eficaz de los procesos aplicados (p. ej., las estrategias de repetición y de organización de la información, que luego trataremos con mayor profundidad). Los trabajos en torno a las funciones ejecutivas – como veremos más adelante –, también apuntan en la misma dirección, señalando que las FE centrales de la MO se desarrollan desde edades muy tempranas hasta la adolescencia, mientras las funciones ejecutivas de orden superior (planificación y revisión) se desarrollan en etapas posteriores, adquiriendo su máximo nivel en la etapa adulta temprana (25-30 años).

No obstante, este planteamiento general, que defiende la semejanza estructural entre niños y adultos y diferencias en los procesos de control, se ha interpretado de muy diversas formas, al considerarse la posible influencia de otros aspectos de indudable importancia –como la *rapidez del acceso* a la información (Keating y Bobbitt, 1978) o la *velocidad general de procesamiento* (Kail y Bisanz, 1992; Kail y Salthouse, 1994; Fry y Hale, 1996)– que también se supone aumentarían con la edad, incluso hasta la adolescencia. La idea de base, en este sentido, es que la cantidad de información que se puede mantener “in mente”, probablemente depende de la “rapidez” con que se pueda procesar; lo que a su vez se ha relacionado con el *nivel de conocimientos* en torno a los contenidos o estímulos en juego: se supone que cuanto más familiar resulte el estímulo más rápidamente se procesará. Finalmente, en este contexto también se ha enfatizado la importancia de las *competencias ejecutivas y metacognitivas*, por cuanto tienen que ver justamente con la habilidad de los sujetos para aplicar flexiblemente el conocimiento disponible y, en este sentido, auto-regular eficazmente los procesos en marcha para ajustarlos estratégicamente a las demandas y objetivos de la tarea. De hecho, fue en este ámbito de la memoria donde se originó la perspectiva tradicional de la metacognición a partir de los trabajos de Flavell (1971) sobre lo que denominó *metamemoria* (véase el *CAPÍTULO 7*).

A todo ello, pues, nos referiremos en el resto del capítulo en relación ya con las cuestiones evolutivas. En concreto, nos ocuparemos del desarrollo de la memoria deteniéndonos en dos núcleos temáticos que aglutinan muchos de los estudios que se han realizado hasta el momento y que continúan en la actualidad: primeramente, la interacción entre el desarrollo de la memoria y el de otros *procesos cognitivos básicos*, a partir de los cuales se ha estudiado su desarrollo más temprano;

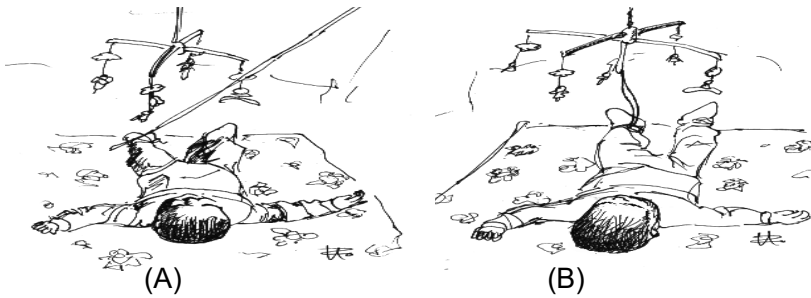
y en segundo lugar, abordaremos el desarrollo de la *memoria operativa*, como aspecto central del desarrollo cognitivo general. En torno a este último asunto, consideraremos de nuevo el debate existente sobre si el desarrollo se produce esencialmente en la *capacidad* de la MO o en su *eficacia*, profundizando a este respecto en el *componente ejecutivo* y en el desarrollo de las *estrategias de memoria*, en tanto constituyen los aspectos más destacables desde el punto de vista funcional.

4.1. Memoria y procesos básicos; el desarrollo temprano

Debido a las escasas competencias de los niños durante la primera infancia la investigación de la memoria se ha realizado a través de métodos indirectos que aprovechan algunas operaciones intelectuales básicas, ya presentes desde el nacimiento; en concreto, lo que recuerdan los bebés se ha estudiado fundamentalmente en relación con sus habilidades de *reconocimiento* y *asociación de estímulos* entre sí. A partir del primer año, se han utilizado también técnicas de recuerdo con claves como la “*imitación diferida*”. Finalmente, en etapas posteriores se ha analizado la relación entre los procesos de memoria y la capacidad de los niños para *organizar* y *estructurar* los estímulos que reciben. En este apartado nos referiremos al desarrollo más temprano en relación con los dos primeros procedimientos mencionados.

Reconocimiento y asociación de estímulos

El *reconocimiento de estímulos* —esto es, la habilidad para detectar que algo es familiar y se ha experimentado anteriormente— es, sin duda, una de las capacidades cognitivas más básicas y constituye, de hecho, el primer indicio de “memoria” en los niños muy pequeños. Numerosas investigaciones, basadas en procedimientos de *habitación* y *preferencia* (véase el CAPÍTULO 3) han mostrado que prácticamente desde el nacimiento, el bebé reconoce estímulos (visuales, auditivos, táctiles, etc.) y objetos a los que ha sido previamente expuesto, lo que sugiere que ya es capaz de memorizar brevemente su experiencia perceptiva. Ya a los 2-3 meses los niños dan muestras de reconocer los aspectos de los sucesos u objetos a los que han sido habituados (p. ej., su forma, su posición espacial o su color), incluso varias semanas después de la habituación (Fagan, 1974; Bahrick y Pickens, 1995). En las tareas de reconocimiento de dibujos empleadas en niños de 3 a 5 años (Brown y Scott, 1971), no se observaban diferencias significativas a pesar de la diferencia de edad; lo que evidencia que ya a estas edades las habilidades de reconocimiento están bien consolidadas sin que se desarrollen posteriormente mucho más. Esto es lo que ha llevado a algunos investigadores a sugerir que, a partir de estas edades, el reconocimiento debería considerarse más como un mero índice de “procesamiento” que como una “habilidad cognitiva” en sí misma (véase Fagan, 1992; para una revisión más extensa véase Rose, Feldman y Jankowski, 2007).

FIGURA 5.4. TAREA DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE CON EL “MÓVIL”.

Procedimiento experimental utilizado (con niños de 2 a 6 meses) en la tarea de condicionamiento operante con el “móvil”.

(A) **Periodo de Línea Base** (no refuerzo): la cinta y el móvil cuelgan de diferentes puntos, de manera que las patadas del bebé no agitan el móvil.

(B) **Periodo de adquisición** (refuerzo): la cinta y el móvil están unidos de manera que el móvil se agita con los movimientos del pie.

Otra habilidad fundamental que parece estar presente desde el nacimiento es la capacidad de *asociar estímulos y respuestas*. Obviamente, esta capacidad está en la base de los procesos más básicos del aprendizaje, de modo que también ha servido para explorar el desarrollo temprano de la memoria. De hecho, ha sido a partir de algunas técnicas basadas en el **condicionamiento operante*** como se ha evidenciado la memoria que los niños de pocos meses ya mantienen sobre sus propias conductas. En este tipo de experimentos, los niños aprenden a asociar sus movimientos (p. ej., de su cabeza, o de su pierna) a diferentes eventos que les suceden (p. ej., ciertos sonidos o movimientos de objetos –como los juguetes móviles que se sitúan en las cunas–) y que actúan como recompensa (véase la *FIGURA 5.4*).

En cuanto a la memoria a largo plazo, Rovee-Collier y colaboradores (véase p. ej., Rovee-Collier, 1997; Rovee-Collier y Gerhardstein, 1997) mostraron que los bebés ya poseen una notable MLP. Por ejemplo, niños de dos meses recordaban la respuesta aprendida dos semanas después de la experiencia y a los 6 meses, mostraban un periodo de retención aún más largo de 6 semanas. Sin embargo, esta memoria incipiente se muestra muy susceptible a los efectos de la **interferencia***; por ejemplo, parece ser muy dependiente de factores contextuales, como los contrastes figura/fondo o los patrones visuales utilizados, pero no se ve afectada por los cambios en el color. Esto se ha interpretado como posible reflejo de la necesidad de una memoria muy “específica” a estas edades tempranas debido a la escasa capacidad de los niños para suprimir o inhibir en situaciones inapropiadas respuestas ya consolidadas –o “dominantes”– (véase para una revisión sobre este asunto Hayne, 2004; Rovee-Collier y Cuevas, 2009).

Imitación diferida

La imitación diferida –esto es, la capacidad para reproducir la conducta observada en un modelo tras cierto periodo de demora– implica que el niño mantiene

Condicionamiento operante

Proceso básico de aprendizaje implicado en la adquisición y cambio de conductas “operantes”, esto es, conductas que –a diferencia de las reflejas o involuntarias– son deliberadamente ejecutadas y dirigidas a obtener algún tipo de resultado en el medio. El condicionamiento se refiere a la asociación de la conducta con ese resultado contingente en la medida en que produce o no el efecto buscado. En este sentido se dice que la conducta depende de sus consecuencias: si son positivas supondrán un *refuerzo* de la misma aumentando su probabilidad; y si son negativas actuarán como castigo disminuyendo su probabilidad. Ambos procesos y efectos, sin embargo, pueden producirse de dos formas: bien *presentando* o bien *retirando* una condición positiva (*reforzador*) o negativa (*estímulo aversivo*).

Interferencia

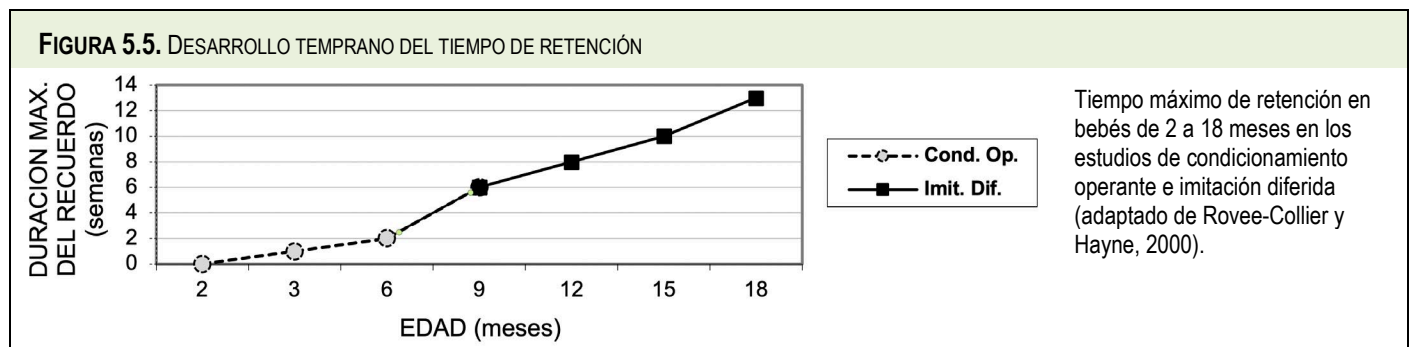
Explicación del “olvido” en función del *conflicto* que puede surgir en el almacenamiento entre información del mismo tipo. Según esta idea la información en nuestra memoria puede desdibujarse o perderse cuando entra en competencia con otra información de una clase semejante; es decir, cuando una nueva información se registra e “interfiere” con la antigua. Si es la nueva información la que dificulta el recuerdo de la antigua se habla de *interferencia retroactiva*, mientras que el fenómeno inverso (si es la información previa la que dificulta el acceso a nuevos datos) se reconoce como *interferencia proactiva*.

alguna representación mental de esa conducta, a partir de la cual puede ejecutarla por sí mismo; es decir, constituye en sí misma otra clara manifestación de memoria, y de ahí que también haya servido para explorar su desarrollo temprano. De hecho, Piaget consideraba ya la imitación diferida como ejemplo de una memoria de “recuerdo” –reproduce un suceso previo que está presente sólo mentalmente, no perceptivamente (Piaget e Inhelder, 1968)– constituyendo, asimismo, uno de los indicios del logro de la capacidad simbólica que sitúa hacia el final del segundo año (Piaget, 1959; véanse *CAPÍTULOS 3, 5 Y 8* de la *PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO I*). Sin embargo, la evidencia de que esta capacidad surge mucho más temprano ha sido creciente desde el trabajo pionero de Meltzoff (1985), donde se constató la existencia de imitación diferida de movimientos corporales en niños de 6 y 9 meses (Meltzoff, 1988, 1995) e incluso imitaciones faciales en recién nacidos de tan solo 6 semanas (Meltzoff y Moore, 1994). Además, algunos estudios muestran que el recuerdo se mantiene hasta un año después (Bauer y Wewerka, 1995; para una revisión más exhaustiva sobre el asunto, véase p. ej., Bauer, 2004 y Hayne, 2004, 2007).

En conjunto, pues, estos estudios demuestran que ya los niños muy pequeños pueden memorizar durante periodos relativamente largos sus representaciones sobre ciertos eventos. Asimismo, reflejan una pauta general de desarrollo que parece mostrar un aumento progresivo y lineal del intervalo de retención, desde los 2 hasta los 18 meses (véase la *FIGURA 5.5*). A partir de aquí, presumiblemente va emergiendo un sistema de memoria más maduro que implica la diferenciación en múltiples subsistemas (declarativo y procedimental, semántico y episódico, etc.; véase *TABLA 5.1*) a fin de organizar un conocimiento en creciente expansión. Pero, desde el punto de vista evolutivo, quizá los cambios más notables y de mayor repercusión sean los que se producen en la MCP, especialmente –como decíamos– en lo que se refiere a su papel como *memoria operativa*. Es lo que pasamos ya a considerar.

4.2. El desarrollo de la memoria operativa y el funcionamiento ejecutivo

Como señala Siegler (1986/91), los modelos del “procesamiento de la información” (en adelante P. I.) han tratado de compaginar y responder a la doble naturaleza –en cierto modo paradójica– que parece caracterizar la cognición humana: su capacidad de procesamiento es claramente limitada en



cuanto a la cantidad de información que puede atender y la velocidad con que puede hacerlo; al mismo tiempo, sin embargo, muestra una considerable flexibilidad para adaptar ese procesamiento según las particulares demandas y metas de cada tarea, de manera que, usualmente, es capaz de superar funcionalmente tales limitaciones a través de una actuación estratégica. Como hemos apuntado, las limitaciones de capacidad se atribuyen a las *características estructurales* del sistema, que es la parte que suele considerarse relativamente estable y de base biológica e innata (desarrollo de la *capacidad*); mientras que la flexibilidad de las actuaciones se supone descansa en una serie de *procesos de control* que el individuo va aprendiendo y desarrollando en función de su experiencia con distintas tareas (desarrollo de la *eficiencia*). En lo que sigue nos detendremos en ambos aspectos, como base conceptual sobre el tema de la memoria operativa que nos permite considerar las cuestiones sobre su desarrollo.

¿Desarrollo de la capacidad o de la eficiencia?

Como ya hemos avanzado, las teorías del P. I. sostienen ya desde sus orígenes el carácter limitado del sistema humano de procesamiento de información; lo cual quizá constituye el aspecto más central y significativo de todas las propuestas, ya que atañe a la principal fuente de restricciones con la que se han tratado de explicar las diferencias en las distintas habilidades de pensamiento y el desigual rendimiento de las personas en las tareas cognitivas. Particularmente desde la perspectiva evolutiva, la idea de una *limitación atencional y de memoria* en el sistema de procesamiento es antigua, habiéndose considerado por diversos teóricos como un factor mediador importante en el desarrollo de otras funciones cognitivas. Así, aunque desde planteamientos aparentemente muy dispares, pueden encontrarse en la literatura evolutiva frecuentes referencias a un mismo tipo de constructo: una capacidad limitada de carácter estructural, determinada en mayor o menor medida por factores biológicos y que, consiguientemente, crecería con la edad a medida que madura el cerebro de los niños, permitiéndoles el afrontamiento de tareas cada vez más demandantes (Engle, Cantor y Carullo, 1992). Por tanto, los cambios evolutivos en esta capacidad permitirían explicar, al menos parcialmente, las diferencias entre los niños pequeños y mayores o adultos.

Uno de los primeros en postular esta explicación fue Pascual-Leone (1970, 1987) quien sigue desarrollando su teoría en la actualidad (Pascual-Leone, 2001, 2006; Pascual-Leone y Johnson, 2011). En un intento de lograr una síntesis entre la teoría piagetiana y el procesamiento de la información (véase el *CAPÍTULO 2*), este autor ha postulado que los estadios en el desarrollo cognitivo están determinados

básicamente por el crecimiento –hasta la adolescencia– de una *capacidad central de procesamiento* a la que llama **espacio mental***. Este crecimiento estaría neurológicamente determinado y se pone de manifiesto en el número de esquemas que el niño puede atender e integrar en un determinado

Espacio mental

Máximo número de esquemas que el sujeto puede considerar simultáneamente en un único acto atencional. Este concepto, llamado también atención o energía mental, está estrechamente relacionado con los de *memoria operativa* y *memoria a corto plazo*.

momento de su desarrollo. Concretamente, iría de una unidad a los 3 años, hasta siete unidades a los 15 años.

Esta hipótesis relativa al aumento de la capacidad ha recibido cierto apoyo empírico por algunos estudios que muestra que la *rapidez del acceso* a la información (Keating y Bobbitt, 1978) y, en particular, la *velocidad general de procesamiento* (Kail, 1986; Kail y Bisanz, 1992; y Kail y Salthouse, 1994) se incrementan con la edad; lo que podría interpretarse como resultado del desarrollo de algún dispositivo central de procesamiento de naturaleza inespecífica. Pero, sin duda, los estudios que más fuerza han tomado en torno al desarrollo de este tipo de capacidad general —en cuanto al número de elementos de información que pueden ser mantenidos y procesados—, son los estudios de Cowan y colaboradores; aunque —como ya avanzamos anteriormente—, asociados explícitamente al desarrollo de lo que identifica como la capacidad del “foco atencional” (véase p. ej., Cowan, 2010). En estos estudios se muestra que durante los años escolares (hasta los 12-13 años) se produce un aumento en la cantidad de información que puede ser manejada. Sin embargo, Cowan se sitúa en una posición más intermedia en cuanto al debate entre el desarrollo de la capacidad o de la eficiencia, ya que también sus estudios han reflejado claras diferencias en el uso estratégico de los recursos, y especialmente en el uso de los procesos ejecutivo-atencionales (*focalización, intercambio atencional, inhibición y velocidad de actualización*). De modo que las diferencias se atribuyen tanto al desarrollo de la capacidad de almacenamiento —el foco atencional, especialmente en los primeros años—, como al desarrollo de la eficacia en el procesamiento (véase Cowan, Morey, AuBuchon Zwilling y Gilchrist, 2010).

En esta línea, como ya mencionamos, otra posible explicación del desarrollo de la memoria se relaciona con el aumento de la práctica y el dominio de una tarea, pues permiten disminuir el esfuerzo y los recursos atencionales que tiene que movilizar el sujeto en la realización de la misma. Otro autor neo-piagetiano, Robbie Case (1981, 1985), ha defendido que lo que aumenta con la edad no es tanto la *capacidad* “total” de almacenamiento (que se mantendría relativamente constante desde la infancia)— como la *eficacia* con que el sujeto es capaz de realizar las operaciones específicas implicadas en las tareas; lo que se traduciría en una creciente liberación de recursos que podrían, por tanto, ser dedicados a las funciones de almacenamiento (véase CAPÍTULO 2). Desde esta interpretación, el desarrollo que muestran los niños en la amplitud de memoria a corto-plazo sería sólo aparente, ya que es la manera en que se refleja el creciente espacio residual disponible para el almacenamiento, ante el decreciente consumo de recursos por parte del procesamiento requerido. En otras palabras, el aumento en la capacidad de la MO sería sólo la manifestación de esta *transacción* en los recursos compartidos entre las funciones de almacenamiento y procesamiento.

Este nuevo planteamiento ha encontrado apoyo en otros estudios (véase p. ej., Morris, Craik

y Gick, 1990; Ross-Sheehy, Oakes y Luck, 2003); en los que se pone de manifiesto que la diferencia fundamental entre niños y adultos estriba en que éstos sencillamente realizan las tareas de forma más eficaz y estratégica, sin que haya que postular grandes diferencias en sus capacidades generales de almacenamiento. Algunos de los resultados de nuestro propio grupo de investigación, obtenidos con niños preadolescentes y adolescentes³, apuntan en la misma línea: los niños mayores presentaban mejor rendimiento en las tareas de comprensión, lo que se relacionaba con pautas de lectura más estratégicas y mayores puntuaciones en las medidas de MO con alto componente de procesamiento. En este sentido, también se ha puesto de relieve la importancia de los procesos *metacognitivos* de control, relativos a la habilidad para aplicar de forma flexible el conocimiento previo (véase el *CAPÍTULO 7*). Como ya señalamos en relación con el papel del Ejecutivo Central en la MO, estos procesos de control pueden también verse como dependientes de un adecuado **funcionamiento ejecutivo*** en tanto que sería el encargado de realizar los ajustes necesarios para cumplir las demandas y objetivos de la tarea (*auto-regulación*). De hecho, varios estudios han mostrado que durante los primeros años de escuela el desempeño en pruebas ejecutivas muestra mayor correlación con el éxito escolar que el desempeño en pruebas de inteligencia (Shaul y Schwartz, 2014; Follmer, 2018).

Funcionamiento ejecutivo.

Es un constructo complejo que se refiere a las funciones psicológicas (*funciones ejecutivas*) implicadas en un amplio espectro de habilidades como la capacidad para *planificar* la acción futura o *inhibir* respuestas inapropiadas. Están relacionadas con distintos aspectos del lenguaje, la memoria y la inteligencia, si bien se han asociado particularmente con la *memoria operativa* y el *control atencional* de tareas que demandan coordinar distintas fuentes de información, resolver conflictos o resistir la interferencia. Tiene su origen fundamentalmente en estudios psico-neurológicos sobre pacientes con manifestos déficits en este tipo de capacidades, ligadas al deterioro de algunas regiones localizadas del *córtex prefrontal*. Estas áreas parecen configurar con otras todo un sistema neuronal encargado del control ejecutivo y la autorregulación de la conducta en sus distintos componentes cognitivos, motores y emocionales.

En cualquier caso, lo que sí parece claro es que, sean cuales fueren los aspectos implicados, la memoria operativa se desarrolla con la edad. En un amplio estudio longitudinal llevado a cabo por Siegel (1994) con 1266 sujetos (desde los 6 años hasta la edad adulta) se mostró un crecimiento gradual en el desarrollo de la memoria a corto-plazo y operativa desde la infancia hasta la adolescencia, alcanzando su máximo entre los 16 y 19 años; y una disminución gradual a partir del final de la adolescencia, con mayor caída a partir de los 65 o 70 años (véase el *CAPÍTULO 13* del manual de *PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO I*).

Maduración biológica y evolución del funcionamiento ejecutivo

Como acabamos de ver, la evidencia experimental disponible al desarrollo de la MO aún no permite aclarar concluyentemente si existen diferencias evolutivas solamente en la eficacia funcional –ligada a los dominios específicos de las tareas– o si también (o principalmente) se da un crecimiento estructural en la capacidad general, de manera que el debate permanece abierto (véase Gutiérrez-Martínez, García Madruga, Elosúa, Luque y Gárate, 2002); un debate que se ha extendido,

³ Se trata de estudios centrados concretamente en la influencia de la MO en la *comprensión lectora*. El lector interesado puede consultar García-Madruga, Gárate, Elosúa, Luque y Gutiérrez-Martínez (1997); García Madruga, Elosúa, Gutiérrez-Martínez, Luque y Gárate (1999); Gutiérrez-Martínez, García Madruga, Elosúa, Luque y Gárate (2002).

asimismo, a la forma en que podrían estar contribuyendo a este desarrollo los aspectos relacionados con la FE. Así, por ejemplo, algunos autores subrayan la importancia de la *capacidad de inhibición* (Lustig, Hasher y Zacks, 2007; McNab y Klingberg, 2008), mientras que otros destacan la *velocidad de procesamiento* y de manejo de información como el factor más determinante (véase p.ej., Barrouillet, Gavens, Vergauwe, Gaillard y Camos, 2009).

Ciertamente, comprender este ámbito del desarrollo está resultando un desafío, especialmente en lo que se refiere a las funciones ejecutivas, al ser una construcción multidimensional compleja. Aunque no hay estudios concluyentes, existe cierto consenso en que el desarrollo progresivo de las FE debe estar vinculado tanto a la maduración anatómico-fisiológica de la corteza prefrontal (PFC) y otras estructuras corticales y subcorticales (Bunge y Wright, 2007; Luna Padmanabhan y O'Hearn, 2010), como a las características de la estimulación ambiental (Hughes, 2011), especialmente en las fases tempranas del desarrollo. Que las FE estén vinculadas al desarrollo la PFC resulta determinante, ya que su completa madurez es muy tardía, en torno a los 30 años. Más aún, al hecho de ser una de las últimas áreas del cerebro en madurar, se añade que también es una de las primeras en mostrar signos de envejecimiento (Kolb y Gibb, 2011). Además, los estudios señalan que la corteza prefrontal no solo es clave en las actividades de carácter ejecutivo, sino que esta área también se considera el centro para la integración entre las emociones y la cognición (Mitchell & Phillips, 2007), con lo que su estudio e implicaciones se complican notablemente.

En general, y debido a esta base psico-neurológica, el desarrollo de las funciones ejecutivas parece estar inicialmente ligado a las condiciones de **plasticidad*** que caracterizan la maduración cerebral en ciertas estructuras y que conlleva un patrón evolutivo marcado por **períodos críticos o sensibles*** en relación con la estimulación ambiental. Así, las FE comenzarían a desarrollarse ya durante el primer año de vida manteniendo después una trayectoria evolutiva más o menos progresiva y de cierta estabilidad, hasta alcanzar su madurez funcional aproximadamente entre los 25 y los 30 años (Diamond, 2013). Sin embargo, no todas

las FE se desarrollan al mismo tiempo y, de hecho, los estudios factoriales apuntan a un desarrollo piramidal que se inicia con un único componente progresivamente diferenciado; es decir, un solo factor en origen va desarrollándose hacia la estructura multifactorial característica de los adultos. En concreto, el funcionamiento ejecutivo parece operar relativamente indiferenciado hasta aproximadamente los 5 años (Lee, Bull y Ho, 2013), habiéndose encontrado hasta los 3 años una sola variable latente (Willoughby, Wirth y Blair, 2012). Los estudios realizados con niños de 4 y 5 años sugieren ya un modelo de dos factores (Panesi y Morra, 2020) y a partir de los 6 años, los datos

Plasticidad

Rasgo adaptativo del cerebro humano que permite establecer nuevas conexiones neuronales, propiciando, si es necesario, que ciertas áreas cerebrales se encarguen de nuevas funciones.

Períodos críticos o sensibles

Períodos o fases del desarrollo que permiten o facilitan el logro de ciertas adquisiciones cognitivas. Un ejemplo prototípico es la adquisición del lenguaje durante la infancia.

reflejan una especialización gradual de las FE, según una estructura multifactorial que va acercándose a la identificada en los adultos (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006).

Diamond (2013) encontró que la *inhibición* surge muy temprano, mostrando un crecimiento especialmente fuerte en los primeros años de vida y mejorando más lentamente a partir de los 5 años. Si bien la *memoria operativa* también comienza a desarrollarse muy temprano (aproximadamente a partir de los 9 meses), tiene una trayectoria de desarrollo más lineal y prolongada con notables progresos que llegan hasta la preadolescencia. La *flexibilidad cognitiva*, por otro lado, comienza a desarrollarse más tarde (alrededor de los 3 años) y aún muestra importantes mejoras hasta la adolescencia. Las FE complejas, sin embargo, manifestarían su desarrollo más fuerte durante la adolescencia y mantendrían después un patrón evolutivo progresivo hasta la edad adulta.

4.3. El desarrollo de las estrategias de memoria

En relación con el aumento en la eficacia o uso que hacemos de la memoria, un aspecto crucial es el desarrollo de las estrategias de memoria. El término “estrategias” hace referencia a las “actividades cognitivas o conductuales que son empleadas para mejorar el rendimiento de la memoria y que el sujeto controla deliberadamente” (Naus y Ornstein, 1983). Si bien esta definición general puede matizarse de distintos modos (véase p. ej., Siegler, 1986), la mayoría de los autores coinciden en destacar un aspecto clave: el *carácter deliberado* de las estrategias, en tanto que suponen planes de acción conscientemente proyectados y ejecutados a fin de mejorar el rendimiento. Obviamente, esto tiene que ver con el “control intencional” de la propia cognición, un aspecto que está en el centro de lo que conocemos como “metacognición” y que –como veremos en el *CAPÍTULO 7*–, constituye otro de los componentes capitales del desarrollo cognitivo. Así, no es de extrañar que las **estrategias de memoria*** se hayan estudiado particularmente en términos de “metamemoria” (Flavell, 1971) y se consideren como un importante factor explicativo de las diferencias individuales en la ejecución y, especialmente, de las diferencias evolutivas (Bjorklund, 2000; Hernández Blasi y Bjorklund, 2001; Schneider y Bjorklund, 1998).

Estrategias de memoria

Según la caracterización de Siegler (1986), las estrategias de memoria suponen actividades mentales o físicas de carácter voluntario, que tienen lugar entre la presentación del material que ha de ser recordado y el acto de recordar; y, en este sentido, se orientan a mejorar el recuerdo. Según el análisis de este autor, los niños usan las estrategias en todas las fases de la memorización.

Estrategia de “repeticón”

La estrategia más básica empleada para superar las limitaciones de la memoria es la estrategia de *repeticón* (véase la *TABLA 5.4*), orientada a recordar materiales poco significativos. Por su carácter relativamente superficial y mecánico es también la primera que se desarrolla. Flavell, Beach y Chinsky (1966) mostraron el notable aumento en la frecuencia de uso de esta estrategia entre los 5

TABLA 5.4. CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LAS ESTRATEGIAS DE MEMORIA

REPETICIÓN	ORGANIZACIÓN	ELABORACIÓN
Se considera como una estrategia de carácter superficial porque no requiere de ningún tipo de análisis del contenido o de las relaciones entre los estímulos y se suele emplear cuando queremos mantener una información sencilla de forma transitoria (MCP); por ejemplo, sirve para recordar una pequeña lista de compra. No obstante, la repetición sistemática también puede suponer eventualmente una retención más permanente, al transferirse la información a la memoria a largo plazo (como cuando aprendemos la tabla de multiplicar o una canción que reproducimos muchas veces), de manera que su importancia no es desdeñable.	Implica un procesamiento más profundo, pues consiste en agrupar la información, formando categorías sencillas a fin de facilitar el recuerdo. Por ejemplo, ante una lista aleatoria de palabras se puede reconocer que unas son <i>plantas</i> y otras a <i>animales</i> , lo que le permitirá agruparlas haciendo su recuerdo más fácil que utilizando únicamente la mera repetición. Evidentemente, la principal ventaja de esta estrategia es la de reducir de inmediato las unidades de información a manejar. Esto no solo facilita el mantenimiento en la MCP –p. ej., permitiendo un uso más eficaz de la estrategia básica de repaso–, sino que también puede suponer alguna transferencia del material hacia la MLP –en función del análisis semántico realizado–; con lo que su retención será más permanente y su recuperación más sencilla.	Se refiere a cualquier uso productivo del conocimiento previo (MLP) en relación con el material a recordar. En este sentido, implica un procesamiento activo en la búsqueda cualquier significado o relación que favorezca la conexión entre los elementos y su posterior recuerdo; lo que abre innumerables posibilidades: desde el aprendizaje asociativo* implicado en una elaboraciones imaginativa o verbal, hasta la elaboración significativa que supone conectar con los esquemas* de conocimiento previo. Todo depende del tipo de material a memorizar y de los objetivos perseguidos: ante material simple y descontextualizado –como el que abre propio de las situaciones de laboratorio–, el primer tipo de opción puede ser eficaz, mientras que cuando el material es significativo y complejo –p. ej., este mismo texto que el alumno está estudiando– lo más efectivo, por lo general, será lo segundo.

y los 10 años, y la positiva correlación que guardaba con el éxito alcanzado en las tareas de memoria. Otros estudios del equipo de Flavell (Keeney, Canizzo y Flavell, 1967) mostraron cómo gran parte de los niños que todavía no usaban espontáneamente la estrategia (en torno a los 6 años), podían ser fácilmente inducidos a ello mediante entrenamiento, disminuyendo notablemente sus diferencias con respecto a los niños mayores, que ya hacían un uso espontáneo y sistemático de la repetición activa (véase asimismo Brown, Bransford, Ferrara y Champion, 1983). En conjunto, estos estudios pusieron de manifiesto un patrón general en la adquisición de la repetición, con tres estadios características: un primer estadio (hasta los 5-6 años) en que la estrategia, ni está disponible ni puede inducirse; un segundo estadio (entre los 6 y los 7 años) en el que ya se dispone de la estrategia, pero sólo se usa cuando se induce a ello mediante entrenamiento con instrucciones explícitas; y un tercer estadio (a partir de los 7 años) en el que ya puede hablarse de un empleo maduro de la estrategia en tanto que se aplica de manera espontánea y sistemática. Desde el punto de vista evolutivo, por tanto, la diferencia clave no parece estar en la habilidad para usar la estrategia como tal, sino en la inclinación a hacerlo de manera espontánea (véase Bjorklund, Dukes y Brown, 2009, para un análisis detallado de este desarrollo).

Estrategia de “organización”

En contraste con la estrategia superficial de repetición, la “organización” conlleva un procesamiento más profundo –“semántico” o conceptual– que facilita el recuerdo tanto inmediato como a largo plazo. El desarrollo de esta estrategia sigue una pauta semejante a la de repetición (véase *TABLA 5.5*) aunque con una demora de 2-3

Aprendizaje asociativo

Proceso por el que se conectan dos o más ítems a través de una representación conjunta de carácter visual o verbal; así, uno de ellos puede servir como referente común actuando como clave de recuerdo, es decir, su presentación hace que se recuperen fácilmente los ítems con los que se ha asociado. Es en este sentido como se facilita el recuerdo, por ejemplo, de pares de palabras no relacionadas, estableciendo relaciones absurdas o imágenes chocantes que supongan una “huella” de memoria de mayor profundidad. Por poner un divertido ejemplo de Flavell (1985/96), para recordar que “elefante” se asocia con “alfiler” se puede “crear la imagen de un elefante balanceándose suavemente sobre la cabeza de un alfiler, agradeciendo humildemente el aplauso de la concurrencia” (*op. cit.*, p.327).

Esquema

En la perspectiva piagetiana se refiere a un patrón de conducta organizado que representa un modo característico de interacción con el medio (esquema de asimilación). De ahí que los esquemas puedan considerarse como las “unidades básicas” de las estructuras psicológicas y del funcionamiento cognitivo que media la conducta. Por su parte, desde la Psicología Cognitiva el término “esquema” se ha utilizado en general para designar las formas en que el conocimiento se representa y se organiza en la memoria.

TABLA 5.5. PAUTA GENERAL DEL DESARROLLO ESTRATÉGICO Y DÉFICITS CARACTERÍSTICOS

Etapa Inicial <i>Déficit de “mediación”</i>	Etapa Intermedia <i>Déficit de “producción”</i>	Etapa Final <i>Déficit de “utilización”</i>
<i>Desarrollo insuficiente:</i> <ul style="list-style-type: none"> - No se dispone de la estrategia, de manera que no puede aplicarse ni espontánea, ni inducidamente. - La estrategia aún no constituye un “medio” para facilitar el recuerdo. 	<i>Desarrollo suficiente, pero “improductivo”:</i> <ul style="list-style-type: none"> - El niño conoce ya la estrategia, pero no la aplica espontáneamente, sólo cuando se le induce a ello. - Aunque no “produce” espontáneamente la estrategia, sí pueden aplicarla con apoyo externo para favorecer el recuerdo. 	<i>Desarrollo maduro, pero con limitaciones:</i> <ul style="list-style-type: none"> - El niño conoce la estrategia e incluso la aplica espontáneamente, pero con más o menos eficacia. - Según el conocimiento previo y la experiencia con la tarea, la estrategia facilitará el recuerdo de manera variable.

años (véase Flavell, Miller y Miller, 1993). Por ejemplo, en un estudio realizado por Moley, Olson, Halwes y Flavell, (1969), se observó que sólo a partir de los 10-11 años los niños utilizan espontánea y sistemáticamente la estrategia de organización, agrupando la información en categorías con el fin de recordarla mejor. Sin embargo, cuando a los niños de 5-6 años se les instruyó para que agruparan el material, su ejecución mejoró notablemente acercándose a la de los niños mayores, aunque los efectos del entrenamiento ni se generalizan si se mantienen en el tiempo, de modo que no eliminan las diferencias evolutivas.

Estrategia de “elaboración”

La “elaboración” es otra estrategia semántica que suele distinguirse de la “organización” porque implica mayor profundidad en el procesamiento semántico de la información a recordar. En concreto, la elaboración implica establecer –más allá de la mera categorización de material– cualquier tipo de conexión significativa entre la información manejada a partir del conocimiento disponible (MLP). Como en las anteriores estrategias, en el desarrollo de la elaboración también se han encontrado *déficits de producción*, aunque con una evolución relativamente más tardía. Por ejemplo, Siegler (1986) cita varios estudios en los que se muestra cómo la utilización espontánea de la elaboración raramente se produce antes de la adolescencia (véase asimismo Schneider y Pressley, 1989/97). Más aún, muchos adultos siguen manifestando un uso muy escaso de la elaboración a no ser que se les incite expresamente a ello, mejorando sustancialmente con el entrenamiento. Por otro lado, se ha encontrado que, en comparación con los más pequeños, los niños mayores y los adultos suelen beneficiarse más de las elaboraciones que generan, lo cual podría deberse a las diferencias en la calidad de las mismas: los mayores suelen elaborar la información de modo más *significativo* –en relación con su más amplio conocimiento previo–, teniendo como consecuencia un mejor recuerdo.

En realidad, estas diferencias evolutivas en la eficacia con que se usan las estrategias, ha sido una observación común dentro del desarrollo estratégico, aunque especialmente notable en relación con las estrategias semánticas; de hecho, fue lo que obligó a ampliar el campo de los déficits

tradicionalmente reconocidos (los de *mediación* y *producción*), con las que se han denominado deficiencias de *utilización* (Miller, 1994; véase la TABLA 5.5); éste sería el caso de los niños que ya poseen la estrategia e incluso la utilizan espontáneamente, pero se benefician poco o nada de ella, pues no les facilita el recuerdo. Por tanto, esta adquisición no es una cuestión de todo-o-nada, sino que también tiene un periodo de desarrollo hasta su utilización eficiente, flexible y productiva. Más aún, importantes autores como Siegler y colaboradores (Siegler, 1995, 1997; 1999; Siegler, Adolph y Lemaire, 1996), han enfatizado en este sentido la complejidad de la conducta estratégica defendiendo –más en general–, que lo que caracteriza en todo momento la cognición es la *variabilidad* (inter e intra-individual) de recursos disponibles para pensar y solucionar problemas en todos los campos (*estrategias, conceptos, reglas, teorías, etc.*) y que el desarrollo supone sobre todo un progreso en la capacidad para *seleccionar* adaptativamente entre las múltiples alternativas disponibles, mejorando la ejecución y el aprendizaje.

Los factores particulares que se han señalado como responsables de estos cambios o evolución en el desarrollo estratégico han sido muy variados, aunque finalmente suelen destacarse cuatro contribuyentes principales (véase p. ej., Folds, Footo, Guttentag y Ornstein, 1990): las *experiencias escolares*, el aumento del *conocimiento* de base, el aumento en la *comprensión metacognitiva* de la tareas (metamemoria) y el decremento de los recursos cognitivos (ejecutivo-atencionales y de *memoria operativa*) que demanda la aplicación eficaz de las estrategias. Éste último factor ya lo hemos considerado suficientemente en un apartado anterior, por lo que para concluir el capítulo consideraremos brevemente los otros tres mencionados.

5. MEMORIA, CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN

5.1. Memoria y conocimiento

Las estrategias semánticas que acabamos de detallar, lógicamente se asientan sobre la base de conocimiento previo, es decir, en los contenidos ya presentes en la MLP. Así pues, en cierto modo puede decirse que el conocimiento es memoria; son muchos los estudios que documentan el gran efecto que sobre la memoria infantil tiene el grado de *familiaridad* con el material a recordar (véase p. ej., Hernández Blasi y Soto, 1997). Este efecto positivo parece ejercerse, en primer lugar, a través de un aumento de la “*velocidad de procesamiento*” de la información específica; con la consiguiente reducción de las demandas en la MO, lo que permite realizar operaciones estratégicas sobre el material a recordar (eficacia del procesamiento). Sin embargo, hay otros efectos que pueden contribuir al resultado. Bjorklund (1987), por ejemplo, propone que la influencia positiva de la base de conocimientos se produce facilitando, al menos, tres cosas: la *accesibilidad* de los elementos, el

establecimiento de *relaciones* entre ellos y la aplicación deliberada de *estrategias*. Por supuesto, existen otros análisis y muchas cuestiones sin resolver; lo que nadie discute, sin embargo, es que las diferencias en el conocimiento de base explican en gran parte las diferencias evolutivas encontradas en las tareas de memoria (véase p. ej., Hasselhorn, 1995).

Diferencias evolutivas y diferencias entre expertos y novatos

En realidad, aunque la influencia de los niveles de conocimiento se ha evidenciado de modo particular en las tareas de memoria, también se ha puesto de manifiesto en otras tareas y en múltiples campos, de manera que se ha venido a reconocer como un factor que modula la ejecución intelectual en general. Tanto es así que algunos autores han defendido la idea de que muchas diferencias evolutivas pueden entenderse e interpretarse mejor como simples diferencias entre “expertos y novatos”; esto es, como diferencias relativas a los distintos niveles de conocimiento en campos específicos, más que como diferencias evolutivas cronológicas de dominio general. Esto quedó ya patente en los estudios pioneros de Chi (1978, 1987) y de Chase y Simon (1973) en torno al juego del ajedrez (aunque se ha replicado en otros dominios): la capacidad para memorizar las posiciones de las figuras en el tablero era significativamente más baja en los *adultos novatos* que en los *niños expertos* de tan solo 10 años debido a su mayor conocimiento (véase p. ej., Ericsson y Kintsch 1995, 2000).

En conjunto, pues, este tipo de trabajos ha reforzado la hipótesis de la influencia de la amplitud de conocimientos como explicación general del desarrollo, aunque sigue siendo difícil determinar el mecanismo por el que se produce este influjo del conocimiento específico. Parece aceptarse que debe haber una fundamental interacción entre el conocimiento y las estrategias aplicadas. Por ejemplo, se ha comprobado que a medida que el conocimiento es más articulado y organizado favorece el uso eficaz de estrategias más semánticas (de organización y elaboración de la información; véase p. ej., Folds *et al.*, 1990). Ciertamente, la buena memoria de los expertos en cualquier campo parece estar basada principalmente en la gran estructuración e integración de los contenidos de información almacenados y sólo secundariamente en el uso más efectivo de las estrategias (Ericsson, 1990; Schneider y Bjorklund, 1998). En este sentido, la idea que ha de destacarse es que lo importante no es tanto el aumento cuantitativo de conocimientos, como su creciente *interconexión y organización*. Esto último es lo que facilitaría un rápido acceso a la información relevante y el establecimiento de relaciones, permitiendo asimismo un uso menos demandante –más eficiente– de las estrategias; y, consecuentemente, una distribución más ajustada y eficaz de los recursos mejorando la ejecución (Bjorklund y Schneider, 1996).

El papel del metaconocimiento

Otro aspecto que parece diferenciar a los expertos de los novatos es su mayor capacidad y conocimiento “metacognitivo” en relación con la propia memoria; es decir, en cuanto a su contenido y procesos –en términos de “*metaconocimiento*”– y en cuanto al control de los mismos que se lleva a cabo durante la memorización –en términos de “*control metacognitivo*”– (véase el CAPÍTULO 7). El principal supuesto en estas investigaciones era que debía existir una notable relación entre esa *metamemoria* y el *uso de estrategias*, en el sentido de facilitar la autorregulación de la ejecución (seleccionando, modificando o creando estrategias) y mejorando consecuentemente el recuerdo. Sin embargo, desde el punto de vista empírico se han encontrado considerables dificultades para establecer esta relación (Cavanaugh y Perlmutter, 1982), sobre todo por el uso de modelos simples y medidas poco confiables. En general, lo que reflejan los estudios es que la metamemoria no está directamente relacionada con un comportamiento estratégico eficaz, sino que es fundamentalmente su interacción con el conocimiento de base lo que determina el efecto más o menos positivo en el recuerdo. De ahí que en la actualidad ya nadie asuma que la metacognición implica sin más buena cognición, sino que se apela a modelos de relaciones más complejas incluyendo todos los aspectos que afectan al uso de estrategias: tipo de tarea, dificultad de la misma, edad de los niños, etc. Es en este sentido en el que Pressley y colaboradores (Schneider y Pressley, 1989), hablan del “*buen usuario de estrategias*”, enfatizando el hecho de que, para actuar estratégicamente, no es suficiente con ser capaz de realizar ciertas operaciones cognitivas y que las variables estratégicas interactúan con las de conocimiento y metaconocimiento. En todo caso, no ha de olvidarse que la relación entre memoria y metamemoria es bidireccional, de manera que la propia ejecución suele conllevar una mejora en el metaconocimiento y en la autorregulación subsecuentes (Schneider, 1985).

5.2 Memoria y educación

Con la entrada en la escuela el niño debe afrontar regularmente tareas de memoria, lo que supondrá un progresivo conocimiento de sus capacidades y limitaciones, así como una creciente mejora de las estrategias empleadas para afrontarlas. No es de extrañar, por tanto, que más allá del reconocido papel del conocimiento, se haya apelado a la propia *escolarización* –y a las experiencias que conlleva– como el principal factor determinante del notable desarrollo de las estrategias de memoria que se produce, justamente, en los años escolares (Naus y Ornstein, 1983). En este sentido, existe un considerable cuerpo de datos proveniente de estudios transculturales que muestran que los niños pertenecientes a culturas o grupos culturales que no reciben una educación formal en la escuela, manifiestan una conducta estratégica que, en diferentes campos y en particular en la memoria, es claramente inferior a la de los niños escolarizados (*Laboratory of Comparative Human Cognition*, 1983). Así, aunque resulta raro que los profesores enseñen explícitamente las estrategias, la

escolarización con todas las actividades que supone –de repetición, agrupamiento, clasificación, de recuerdo, etc.– puede ser el factor clave en el desarrollo de la conducta estratégica en el niño.

Por otro lado, es justamente en el ámbito escolar donde el estudio de las estrategias de memoria, como recursos cognitivos elementales, converge esencialmente con el estudio de cómo tales recursos se integran dentro de los procesos más complejos de aprendizaje y solución de problemas en contextos naturales; y de cómo estos procesos están fundamentalmente mediados por el conocimiento y metaconocimiento previo. Así, en referencia al contexto del aprendizaje escolar, es curioso constatar cómo la estrategia básica de *repetición* se corresponde con una *estrategia de estudio* tan común como poco productiva, y que consiste, simplemente, en “leer muchas veces” los contenidos a aprender. Parece claro que lo que en este contexto se requiere es la habilidad para utilizar activamente estrategias más “semánticas” –como la de organización y elaboración– en línea con lo que se entiende como **aprendizaje significativo***. A este respecto, por supuesto, el progreso evolutivo que se evidencia en las estrategias de estudio, refleja –o resulta paralelo– al que se produce en las propias estrategias de memoria: la organización y elaboración del material de estudio se desarrollan más tarde que el repaso –o relectura– y su uso apropiado requiere menos apoyo y ayuda externa a medida que aumenta la edad, mostrándose en formas progresivamente más complejas, conscientes y eficaces (Schneider, 1986; Schneider y Pressley, 1989).

Aprendizaje significativo.

Frente al aprendizaje puramente memorístico, el aprendizaje significativo supone la “integración” de los nuevos conceptos dentro de las estructuras de conocimiento ya disponibles. Para ello, se enfatiza la conveniencia de presentar la información de forma explícita y organizada y a un nivel de abstracción que facilite la conexión con las nociones preexistentes; en particular, se ha resaltado la utilidad de introducir inicialmente los conceptos de mayor generalidad a fin de que actúen como organizadores previos. Este planteamiento ha originado una perspectiva muy productiva en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje constituyendo incluso la base de un particular modelo educativo dentro del enfoque constructivista.

Por supuesto, esto también se relaciona directamente con la forma en que se adquiere y se desarrolla la propia *lectura* –y también la *escritura*– como recursos básicos para el aprendizaje y la comunicación; de hecho, son quizá las actividades más características en el periodo escolar, encaminadas a promover las habilidades de los niños para comprender y expresar ideas mediante el uso del lenguaje escrito. En relación con la lectura, la evolución que se produce puede expresarse de forma sencilla: los niños deben pasar de “aprender a leer” a “leer para aprender”. Esto supone el desarrollo de habilidades de “comprensión lectora” –o sea, de extracción del significado de los textos–, las cuales se sustentan esencialmente en ciertas estrategias que permiten identificar y jerarquizar las ideas principales del texto (lo veremos en el *CAPÍTULO 6*); pero este desarrollo también es lento y tardío (pasada incluso la adolescencia).

Este gran paralelismo entre las pautas de desarrollo de las diferentes estrategias –de memoria, de comprensión y de estudio–, es realmente lo esperable teniendo en cuenta la estrecha relación que debe existir entre estas habilidades y estrategias cuando el aprendizaje se realiza a partir de textos –como es en gran parte el caso en el contexto escolar–. En esta misma línea, hemos de

destacar el hecho de que, al igual que ocurre con las estrategias básicas de memoria, las diferencias evolutivas en las estrategias de comprensión lectora pueden reducirse considerablemente a través del entrenamiento, si bien parece existir una clara interacción entre el nivel de desarrollo y la sensibilidad a la instrucción. A este respecto hemos podido comprobar que los más pequeños se beneficiaban más que los mayores del entrenamiento en la estrategia básica de *selección* de la idea principal, mientras que los mayores aprovechaban mucho mejor la instrucción en las estrategias más elaboradas de “*generalización*” y “*construcción*” de la idea principal (véase García-Madruga *et al.*, 1999; García-Madruga, 2006; en el *CAPÍTULO 6*, se abordará este tema con mayor detalle).

Sin embargo, no podemos desligar el desarrollo de estas capacidades del de la memoria operativa y sus funciones ejecutivas, ya que como hemos apuntado anteriormente la pauta evolutiva que presentan parece ser un factor clave. Tanto es así, que en varios estudios el desempeño en pruebas ejecutivas en los primeros años de escuela presenta mayores correlaciones con el éxito escolar que las pruebas de inteligencia (Shaul y Schwartz, 2014; Follmer, 2017). Asimismo, como se ha apuntado previamente la capacidad de la memoria operativa de los estudiantes limita sus habilidades de comprensión y razonamiento, lo que a su vez afecta necesariamente a los procesos de aprendizaje (Gathercole y Alloway (2008). Además, la MO y, en particular, los procesos ejecutivos de control de la atención, supervisión y planificación están directamente implicados en múltiples tareas escolares cotidianas, desde la comprensión de las explicaciones del profesor hasta la realización de los exámenes (Gathercole, Lamont y Alloway, 2006; Meltzer, 2007). De hecho, el ejecutivo central, tal y como se ha señalado, es el componente básico a la hora de explicar la actuación de los individuos en las tareas cognitivas más complejas como el razonamiento y el pensamiento matemático (véase, p. ej., Furst y Hitch, 2001; García-Madruga, Gutiérrez-Martínez, Carriedo, Luzón y Vila, 2007; Logie, Gilhooly y Wynn, 1994), algo que se puede extender también, probablemente, al aprendizaje declarativo complejo.

De este modo, en los últimos años se están comenzando a diseñar programas para intervenir sobre la MO con el objetivo de desarrollar los procesos que la sustentan y mejorar de este modo el rendimiento académico (véase p. ej., Alloway, 2010, y Baddeley, Eysenck y Anderson, 2009). En particular, la investigación realizada por nuestro propio grupo, con escolares de entre 8 y 11 años, sobre la intervención en los procesos básicos de la MO con el objetivo de mejorar la comprensión de textos -y por extensión el rendimiento académico-, resultan esperanzadores (véase García-Madruga *et al.*, 2013).

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las investigaciones sobre el desarrollo de la memoria han ido desplazando su interés desde

planteamientos en los que se analizaba cómo los sujetos “almacenan” la información, hacia modelos en los que se insiste más en la importancia de los aspectos funcionales. Esto ha supuesto que se atiende no tanto a las limitaciones estructurales del sistema de procesamiento, como a las posibilidades de superación funcional de las mismas a través de un uso eficaz de los recursos; concretamente, mediante las estrategias y procesos ejecutivos de control que el sujeto aplica a la información. Y, paralelamente, en la explicación de los cambios evolutivos en el rendimiento en las tareas de recuerdo, también se ha puesto el acento en los aspectos funcionales, si bien se ha reconocido la incidencia de múltiples factores: el aumento en la capacidad de procesamiento de la MO, el incremento en la eficacia en el procesamiento mediante la adquisición y uso de nuevas habilidades y estrategias, el incremento en la cantidad y calidad del conocimiento específico y el progreso en la metamemoria. En este sentido, dos aspectos resultan particularmente destacables: la importancia del desarrollo de la MO y la relevancia del conocimiento y su creciente organización.

La MO resulta crucial en el aprendizaje y en la escuela, ya que es en la MO donde se produce la conexión entre lo ya conocido y lo nuevo. Los procesos de la MO son los que permiten al estudiante dar sentido a los nuevos conocimientos en función de lo que ya conoce (procesos de *comprensión*), y sobre esta base podrá asimismo integrarlos de forma permanente con el resto de los contenidos ya almacenados en la MLP (procesos de *aprendizaje*). Es por ello, que en el contexto educativo resultan particularmente determinantes las funciones ejecutivas de la MO y su interrelación con el resto de las funciones ejecutivas (de orden superior y emocionales). En esta línea, justamente, el aumento del conocimiento y su organización es un factor crucial en torno al cual parecen pivotar las restantes influencias en el desarrollo de la memoria; lo que, a su vez, ha venido a poner de relieve la importancia del aprendizaje escolar como fuente principal de tal progreso. La forma en que los niños se enfrentan a los problemas y tareas cognitivas depende del conocimiento específico que ya han adquirido, existiendo una interacción entre éste y las estrategias que aplica. Además, la progresiva adquisición y reorganización de los conocimientos en diversos campos puede afectar a otros campos diferentes, provocando, eventualmente, una completa reestructuración de los mismos.

Tenemos, por tanto, una visión del desarrollo cognitivo en la que se resalta el papel de la MO, del conocimiento previo adquirido en el aula y del desarrollo de los procesos metacognitivos y de control ejecutivo, que se reflejará en la mejora de los procesos de memoria y en la crecientemente compleja organización conceptual de los conocimientos por parte de los estudiantes. Pero esta visión del desarrollo cognitivo sólo puede ser lograda plenamente si abordamos dos procesos psicológicos cruciales en el aprendizaje y la adquisición de conocimientos en el aula. Nos referimos a la comprensión lectora y el razonamiento, que serán objeto del próximo capítulo. Ambos

procesos están, como veremos, estrechamente relacionados y comparten, además, una característica principal: son, a la vez, fruto de la educación y herramientas fundamentales de la misma.

BIBIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

GARCÍA MADRUGA, J. A. (1991). *Desarrollo y Conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.

GARCÍA MADRUGA, J. A., ELOSÚA, R., GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, F., LUQUE, J. L. Y
GARATE, M. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa. Aspectos evolutivos e
instruccionales*. Barcelona: Paidós.

BADDELEY, A., EYSENCK, M.W., Y ANDERSON, M.C. (2020). *Memoria*. (2 Ed., Trad. cast.
Togato, G.). Madrid: Alianza Editorial.